Albrecht®
Kommunikationstechnik aus Norddeutschland

1 Kanal LPD-Sprechfunkgerät
FROGGY
Technische Beschreibung

Allgemeines:
FROGGY ist ein quarzgesteuertes Mini-Handfunkgerät im 433 MHz ISM Bereich mit einer Sendeleistung von 10 mW ERP. Das Gerät verfügt über ein Minimum an Funktionen wie:

- Ein/Aus gekoppelt mit Lautstärke
- Sendetaste
- Monitortaste zur Überbrückung der Rauschsperre
- Ruftaste zum kurzzeitigen Aussenden einer Rufmelodie an die Gegenseite
- 3.5 mm Klinkenbuchse (mono) für Ohrhörer/Kleinlautsprecher ab 8 Ohm
- 2.5 mm Klinkenbuchse (mono) für externes Electretmikrofon mit PTT-Taste
- Batteriefach für 2 Stück Mignonzellen (=AA) je 1.5 V

Die werkseitig eingestellte Frequenz ist werksabgeglichen und für den Benutzer und den normalen Service unveränderbar. Es werden Obertonquarze benutzt, die eingelötet werden und mit Trimmern auf die jeweilige Arbeitsfrequenz abgestimmt werden. Wir empfehlen ausschließlich normale Batterien (Leclanché oder Alkaline) mit je 1.5 V Nennspannung. Extern aufladbare Alkali-Akkuzellen sind verwendbar, Ladekontakte sind nicht am Gerät vorhanden. Das Gerät verfügt über eine Batterieüberwachung mit Low-Batterie-Warnanzeige (LED wird rot), Auto-Power Save (Taktrate 1:2 bei Ausbleiben eines Empfangssignals von mehr als 10 Sekunden) und automatischer Senderabschaltung bei Unterschreiten einer unteren Spannungsgrenze von ca. 2.3 Volt.
Das Gerät benutzt Frequenzmodulation mit 6 dB Preemphasis/ Oktave und ist mit einem Spitzenhub von ca. 6 kHz ist kompatibel zu den meisten auf dem Markt angebotenen Vielkanal-LPD's, vorausgesetzt, sie werden auf die Frequenz des FROGGY eingestellt..
FROGGY ist CEPT zugelassen nach I-ETS 300 220 und EN 300 220 Teil 1 und erfüllt mit ETS 300 683 die nach der EMV Direktive 89/336/EWG vorgeschriebenen Bedingungen für die CE-Kennzeichnung.

Schaltungsbeschreibung
Senderteil
Ein Quarzoszillator mit X101 und Q101 als Clapposzillator erzeugt ein 72 MHz Signal, das mit den Varicap-Dioden VD104 in Serie zum Quarz und VD101 bis VD103 im kapazitiven Spannungsteiler frequenzmoduliert wird. Das Signal wird bereits im Collectorkreis verdoppelt (144 MHz). Über eine Hochpaßfilterkette C109 bis-C114 und L103/ 104 gelangt das Signal gefiltert zum Verdreifacher Q102. Es schließt sich eine weitere Filterkette aus C117 bis C122 und L106/ 107 an, die ein ausreichend sauberes 433 MHz Signal an den Sendeverstärker Q 103 abgegen.Über ein Anpass- und Oberwellenfilter (C123 bis C133 und L108, L109, L110, L413) und die Schaltstufe D101 gelangt das Ausgangssignal (hier etwa +12 dBm) zum Antennenschalter auf der Empfängerbaugruppe. Versorgt wird die Senderbaugruppe über 2 V (Vorstufen) und 3 Volt aus der Audio-Baugruppe.

Empfängerteil
Das Antennensignal gelangt über ein gemeinsames Antennenfilter L208, L209, L210, C240, C241, C239, C238, C213 und die Schaltstufe D203 zum Empfängereingang Q202/ Q201 in Kaskode-Schaltung. Nach der Vorverstärkung selektiert ein festeingestelltes Oberflächenwellenfilter FIL201 den 433 MHz-Bereich,

bevor das Signal auf den Mischer Q203 gelangt. Der Oszillator arbeitet im 68 MHz-Bereich quarzgesteuert mit X201 und Q204 in kapazitiver Dreipunktschaltung. Collectorseitig wird bereits die 6.Oberwelle auf ca. 411.4 MHz ausgesiebt, die auf den Mischer gelangt.Es schließt sich ein 21.4 MHz Filter für die 1. ZF an, danach wird das Signal im intergrierten ZF-Begrenzer, 2. Mischer und Demodulator U201 verarbeitet. Das zweite Mischsignal für die 2. ZF auf 455 kHz wird mit X202 (20.945 MHz) erzeugt. Demodulatorfilter ist L206.An Pin 9 des U201 (MC3361) steht das demodulierte NF-Signal zur Verfügung, durchläuft eine Deemphasisschaltung R221 /C236 und wird auf die Audiobaugruppe gegeben.
Über ein Hochpassfilter wird höherfrequentes NF-Rauschen auf den integrierten Rauschverstärker (Pin 10-11) gegeben, gleichgerichtet (D202) und über die Squelcheinstellung VR201 auf die Schaltstufe (Pin 12-14) gegeben. Das resultierende Schaltkriterium wird von der CPU weiterverarbeitet und steuert von dort den NF-Verstärker.

Audiobaugruppe Sender

Das Mikrofonsignal (in Serie mit der Sendetaste) steuert die PTT-Schaltstufe Q3, deren Basisstrom gleichzeitig zur Stromversorgung der Mikrofonkapsel dient. Wird die Sprechtaste gedrückt, fließt Bassistrom durch den PNP Transistor Q3 und die Stufe schaltet durch. Das Signal gelangt an PIN 11 der CPU. das NF-Signal wird über Hochpassfilter (Preemphasis) C20/ R15 ausgekoppelt und mit Operationsverstärker U1B bis in den Begrenzungseinsatz hinein verstärkt. Hier wird auch das in der CPU erzeugte Ruftonsignal eingespeist. Es schließen sich zwei Operationsverstärker U1C und U1D, als Tiefpaßfilter mit einer oberen Grenzfrequenz von 3 kHz geschaltet, an. Das begrenzte und gefilterte Signal wird mit dem Hubregler VR 1 eingestellt und den Modulationsdioden im Senderoszillator zugeführt.

Audiobaugruppe Empfänger

Die Empfänger-NF durchläuft den Lautstärkeregler (mit Ein-Aus-Schalter gekoppelt, es wird hier auch der CALL-Ton mit eingekoppelt) auf der Hauptplatine und gelangt zum integrierten NF-Verstärker U2 (NJM 2070M) Hier wird eine NF-Sprechleistung von ca. 100 mW erzeugt, die über die Lautsprecher/ Ohrhörer Schaltbuchse zum internen bzw. externen.Lautsprecher/ Hörer gelangt. Die Belastung des NF-Ausgangs ist auf 8 Ohm und höher ausgelegt.
Von der CPU angesteuert werden Schaltstufen Q1 und Q2 angesteuert. Q1 (RX_ON) schaltet bei Empfang die Empfängerbetriebsspannung incl. Power Save-Tastung, Q2 (Mute) schaltet in Anhängigkeit vom Rauschsperrenkriterium stromsparend die Betriebsspannung des NF-Verstärkers (PA_CTL).
Ein Operationsverstärker U1A erzeugt die Vorspannung 1.36 V für die anderen, im Modulationsverstärker benutzten Stufen.

Hauptplatine CPU

Auf der Hauptplatine befinden sich Stromversorgung, CPU, LED-Ansteuerung, Lautstärkeeinstellung, Ein-Aus-Schalter, Tasten und alle Kontaktierungen für Batteriefach und Lautsprecher.Die Batteriespannung gelangt über den Ein-Aus-Schalter zur Regelstufe U3 für 2 V und dem integriertem Schaltwandler U4, dessen Signal mit Drosseln L1/L2 und verschiedenen KondensatorenC42 bis C 46 gefiltert wird. Die Ausgangsspannung dieses Wandlers beträgt 4 Volt, die für CPU, OPAMPS und Resetschaltung verwendet wird.Die CPU U5, ein maskenprogrammierter Controller MB 89190, steuert alle Funktionen, wie PTT-Tastung, Empfängertastung, Rauschsperre, Monitortaste, Power Save, Low-Battery-Erkennung, Ansteuerung der 2 Farben-LED, TX- Abschaltung unterhalb der Entladeschwelle und die verschiedenen Tonmelodien nach dem Einschalten und beim Call-Ton. Als Clock dient ein 4 MHz-Resonator X1. Resetschaltung ist Q 6